

การถ่ายทอดความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัวและวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น
ของเกษตรกรในตำบลหนองตาด อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์
Knowledge of Transfer Process for Producing Vermicompost from Manure Cow
and Organic Waste of Farmer in Nongtad Sub-district Meungburiram, Buriram Province

ครุपर्กรณ์ ละเอียดอ่อน^{1*} และสมหมาย ปะติตั้งโช²

Karupakorn La-eaddon^{1*} and Sommai Patitungkoo²

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ บุรีรัมย์ 31000

²สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ บุรีรัมย์ 31000

¹Department of General Science, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University, Buriram, Thailand 31000

²Department of Chemistry, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram, Thailand 31000

*Corresponding author: Kluphakorn.Li@bru.ac.th

Received: September 25, 2019

Revised: June 11, 2020

Accepted: July 24, 2020

Abstract

The knowledge of transfer processes for composting earthworm production from cow manure and organic materials of farmers in Nongtad sub-district, Muangburiram district, Buriram. The tools used questionnaire interviews, the sample group and key informants of farmers who participated in the project. Data analysis by content analysis, inductive, summary analysis and basic statistics, here were three steps in the processes of transferring production. The knowledge, decisions and the experimental procedure were design there were 18 people expected in this work. When the experiment was finished, apply the results to analyze the chemical composition in the laboratory to be presented to the farmer group. It was found that before the training there was a moderate expectation at the moderate level, accounting for 55.55%. After the training, there was a high expectation of 83.33%. While the overall average satisfaction before training was at the medium level ($\bar{x}=3.45$) and after the training was at the highest level ($\bar{x}=4.42$) which was a process that allows farmers to accepting knowledge and create sustainability in developing local communities to be strong.

Keywords: vermicompost, organic waste, cow manure

บทคัดย่อ

การถ่ายทอดความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัวและวัสดุอินทรีย์ของเกษตรกร ในตำบลหนองตาด อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ตัวแทนเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์สรุปแบบอุปนัย และสถิติพื้นฐาน กระบวนการถ่ายทอดการผลิตมีสามขั้นตอน คือ ขั้นความรู้การจูงใจ ขั้นไตร่ตรองตัดสินใจ และขั้นทดลองปฏิบัติการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ซึ่งมีเกษตรกรเข้าร่วมครบทั้งสองครั้งจำนวน 18 คน เมื่อทดลองเสร็จแล้วนำผลไปวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำมาเสนอต่อกลุ่มเกษตรกร ก่อนการอบรมและหลังอบรมมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความคาดหวังและความพึงพอใจ พบว่าก่อนอบรมมีความคาดหวังส่วนใหญ่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 55.55 หลังอบรมมีความคาดหวังในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 83.33 ส่วนความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมก่อนอบรมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.45$) และหลังอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.42$) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับในองค์ความรู้และก่อให้เกิดความยั่งยืนในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นให้เข้มแข็งได้ต่อไป

คำสำคัญ: ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน วัสดุอินทรีย์ มูลวัว

คำนำ

การทำอาชีพเกษตรกรมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ถือเป็นพื้นฐานต่อการดำรงชีพของคนไทย ซึ่งวิถีการผลิตของคนไทยแบบเดิมจะเน้นทำการบริโภคในครัวเรือน แต่ปัจจุบันความต้องการผลผลิตทางการเกษตรมีปริมาณสูงขึ้น เนื่องจากมีจำนวนประชากรทั้งในและต่างประเทศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เปลี่ยน

รูปแบบเป็นการผลิตเพื่อจำหน่าย กลายเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนและประเทศชาติ ส่งผลให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ และสภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไปตามไปด้วย (Kanchanakarun and Wongchaya, 2010) เกษตรกรต้องปรับตัวเองให้ทันสมัย เข้าใจการผลิตสินค้าด้านเกษตรกรที่สนองต่อผู้บริโภคโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปัจจุบันจะเน้นแต่อาหารที่ปลอดภัย ไม่มีสารเคมีตกค้าง กระแสการบริโภคอาหารปลอดภัยจึงแพร่กระจายไปในวงกว้าง อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะต้องเรียนรู้ ได้รับความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งมีทั้งความรู้ในระดับซับซ้อนและบางอย่างก็เป็นเรื่องง่ายๆ ที่เกษตรกรในชุมชนท้องถิ่นสามารถเรียนรู้ได้ เพราะการรับรู้ความง่าย (Perceived ease of use) นั้นเป็นระดับที่เกษตรกรสามารถเข้าใจได้ไม่จำเป็นต้องใช้ความพยายามมากในการศึกษาและเรียนรู้เพื่อการใช้งาน (Agarwal and Prasad, 1999) และการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็เป็นกระบวนการนำเอาความรู้จากที่หนึ่งไปใช้อีกที่หนึ่ง โดยกระบวนการนี้จะต้องเกิดจากการวางแผนและดำเนินงานร่วมกันระหว่างผู้ให้และผู้รับ ทั้งนี้ต้องขึ้นกับความสามารถของผู้รับด้วยว่ามีความพร้อมเพียงใด ในการรับไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการยอมรับก็เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการถ่ายทอดความรู้ การที่ชุมชนหรือบุคคลยอมรับสิ่งใหม่ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กับบุคลิกภาพ ความรู้ ความเข้าใจ ทศนคติ และค่านิยมของบุคคลหรือชุมชนนั้นๆ (Kanchanakarun, 2013)

จากข้อมูลเบื้องต้นของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลหนองตาด อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าประชาชนในพื้นที่ทำการเกษตรโดยทำนาเป็นหลัก ส่วนมากยังคงนิยมใช้สารเคมีทำให้ต้องสูญเสียรายจ่ายในแต่ละปีจำนวนมากก่อให้เกิดหนี้สินตามมา ส่วนด้านปศุสัตว์นั้นเกษตรกรในพื้นที่ตำบลหนองตาดส่วนมากได้มีการเลี้ยงวัวไว้ และนำมูลวัวไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก มูลวัวที่เก็บไว้ในคอกของแต่ละครัวเรือนนั้นมีปริมาณมากเพียงพอในการจำหน่ายแก่เกษตรกรชุมชนอื่นที่สนใจ และยังส่งกลิ่น

หมื่นสกกปรกแก่บ้านใกล้เรือนเคียง แต่ราคาไม่แพงมากนัก ดังนั้นเพื่อสร้างความตระหนักถึงการใช้ประโยชน์จาก มูลวัวของเกษตรกรและวัสดุอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่ สามารถที่จะนำเอามาแปรรูปให้อยู่ในรูปของปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือนดินได้ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่างมูลวัวให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นปุ๋ยที่ช่วยปรับปรุง สมบัติทางกายภาพของดิน โดยการเพิ่มช่องว่างระหว่าง เม็ดดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ เพิ่มความสามารถ ในการแลกเปลี่ยนประจุบวกและลดความหนาแน่น ของดิน และยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน (Manivannon *et al.*, 2009) นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหาร พืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในปริมาณ ที่สูง ทั้งอินทรีย์คาร์บอน ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารเสริม และช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Arreluk and Sanusan., 2014) และยังพบว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินนั้นเป็นที่ต้องการ ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล และจากการสอบถามผู้ผลิต และจำหน่ายปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในพื้นที่ พบว่า จำหน่ายกิโลกรัมละ 10-15 บาท แก่เกษตรกรที่ปลูกไม้ผล ในต่างจังหวัด เช่น จันทบุรี ระยอง และภาคใต้ ทำให้ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร

การถ่ายทอดความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน แก่เกษตรกรครั้งนี้ จึงเป็นสิ่งที่ทุกภาคส่วนควรเข้ามา ส่งเสริม เรียงร่วมนกัน สร้างการรับรู้ประโยชน์ ถือเป็น ปัจจัยสำคัญที่บ่งชี้ถึงการยอมรับหรือความตั้งใจที่จะใช้ อันเนื่องมาจากการรับรู้ว่าจะได้เรียนรู้ที่มีประโยชน์ ต่อตนเองที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการยอมรับความรู้ (Venkatest, 1999) ซึ่ง การยอมรับของบุคคลนั้น จะเริ่มจากความรู้ที่ได้รับ (Knowledge) การชักชวน (Perdusasion) การตัดสินใจ (Decision) การดำเนินการ (Implementation) และการยืนยัน (Confirmation) (Planing, 2015) และเมื่อเกษตรกรเกิดการยอมรับแล้วมี โอกาสที่จะทำให้การดำเนินงานสำเร็จและมีการนำไปใช้ ประโยชน์ ดังนั้นเพื่อส่งเสริมและสร้างการยอมรับความรู้ หรือเทคโนโลยีและสร้างความเข้มแข็งด้านอาชีพให้แก่

เกษตรกรจึงสนใจศึกษาการถ่ายทอดความรู้การผลิต ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัว และวัสดุอินทรีย์แก่ เกษตรกรในพื้นที่ตำบลหนองตาด อำเภอมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้การผลิตปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือนดินจากมูลวัว และวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น ซึ่งจะ ช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีความยั่งยืนในการ ประกอบอาชีพต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ เน้นการวิจัยแบบมี ส่วนร่วม โดยใช้เทคนิควิจัยเชิงคุณภาพและวิธีวิจัย กึ่งทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

1.1 แบบสอบถามแบบปลายเปิดมี 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ และการถือครองที่ดินทำกินและการใช้ปุ๋ยในการเกษตร ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามเกี่ยวกับความคาดหวังในการ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ทั้งก่อนอบรมและหลังอบรม และตอนที่ 3 เป็นแบบการวัดความรู้เกี่ยวกับการผลิต ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน รูปแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ รวม 15 คะแนน

1.2 แบบประเมินความพึงพอใจของ เกษตรกรที่เข้ารับการอบรม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้าน การจัดกิจกรรม และด้านวัสดุอุปกรณ์

2. ขอบเขตพื้นที่วิจัย คือ พื้นที่ตำบลหนองตาด อำเภอมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน การวิจัยกึ่งทดลอง คือ เกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมอบรม การถ่ายทอดตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการอบรม มีจำนวน 18 คน มีสามขั้นตอน คือ ขั้นตอนสร้างความเข้าใจการจูงใจ ขั้นตอนการไตร่ตรองตัดสินใจ และขั้นตอนการทดลอง ฝึกปฏิบัติ ดังกรอบต่อไปนี้ (Kanchanakarun, 2013)

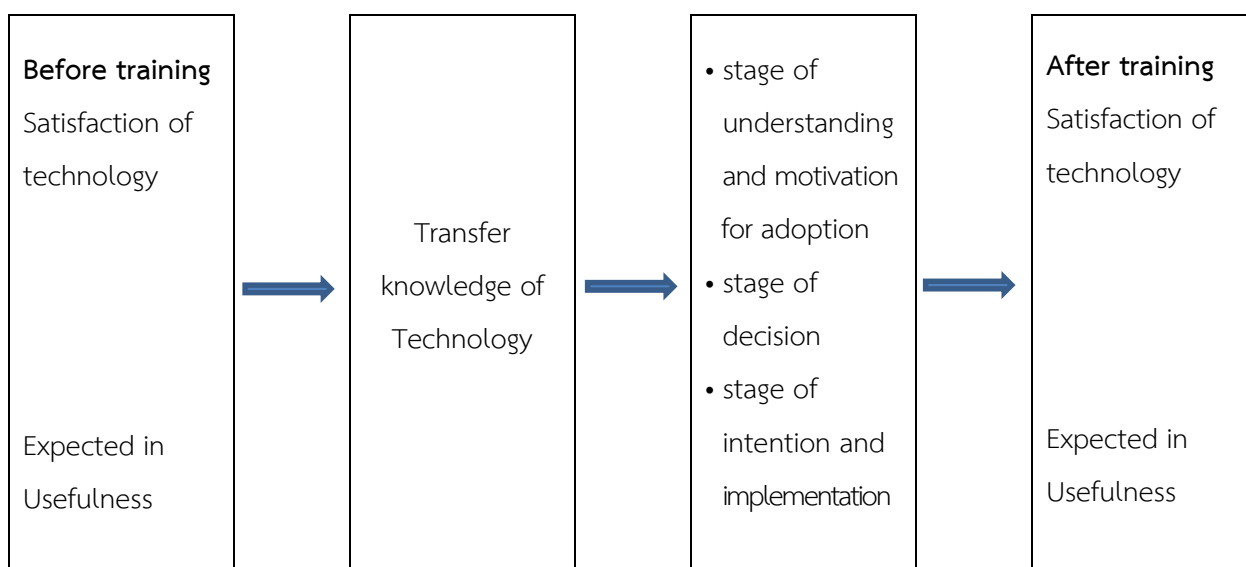


Figure 1 Transfer knowledge of technology

3. กระบวนการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ลงพื้นที่เป้าหมาย จัดเวทีชี้แจงโครงการและสร้างความเข้าใจกับเกษตรกร ดังนี้

3.1 การเตรียมมูลวัว โดยการนำมูลวัวแห้งที่มีในชุมชนของตนเองมาตากแดดหรือรดน้ำให้ชุ่มแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ปล่อยให้แห้งให้คลายความร้อนและลดแก๊สที่สะสม

3.2 จัดเตรียมภาชนะเลี้ยงไส้เดือนดินโดยใช้กะละมังพลาสติกหรือบ่อซีเมนต์ และใช้ส่วานเจาะรูขนาดเล็ก เพื่อให้ น้ำหมักจากมูลไส้เดือนไหลลงภาชนะที่รองรับ และจัดหาไส้เดือนสายพันธุ์แอฟริกันไนท์ครอเลอร์ มาใช้ทดลองเพราะเป็นสายพันธุ์ที่กินอาหารเก่ง โดยเฉพาะอาหารที่มีโปรตีนสูง ขยายพันธุ์ได้เร็ว มีลูกตก

3.3 นำมูลวัวมาผสมกับ เศษผักผลไม้ เช่น เปลือกแตงโม ผักต่างๆ ชานอ้อย หญ้าเนเปียร์หมัก อัตราส่วน 1:1:1:1 รองพื้นบ่อด้วยใบไม้ เศษฟางเก่า

ประมาณ 1 นิ้ว ก่อนที่จะนำมาใส่ภาชนะเลี้ยงให้สูงประมาณ 6 นิ้ว แล้วรักษาความชื้นและใช้สแลนพลาสติกกันปริมาณแสงแดดต้องไม่ให้สว่างมากเพราะไส้เดือนไม่ชอบแสงแดด

3.4 นำไส้เดือนดินสายพันธุ์แอฟริกันไนท์ครอเลอร์ (African Night Crawler) มาปล่อยลงในภาชนะจำนวน 100 ตัวต่อบ่อ เพื่อให้ไส้เดือนย่อยสลายปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 45-50 วัน ให้แยกไส้เดือนดินออกเพื่อคัดแยกเอาปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินไปใช้ประโยชน์

3.5 การคัดแยกไส้เดือนดินออกจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน โดยใช้ตะแกรงไม้หรือพลาสติกช่วยคัดแยกแล้วนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและผลพลอยได้ คือ น้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่ผ่านการผลิตไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบของแร่ธาตุต่างๆ ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นจึงประชุมชี้แจงข้อมูลแก่กลุ่มเกษตรกร



Figure 2 Preparing device earthworms

4. การประเมินความคาดหวังและความพึงพอใจของเกษตรกรแล้วนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและร้อยละจากมาตรฐานส่วนประเมิน 5 ระดับ (Rating scale) โดยแบ่งช่วงการแปลผลตามหลักการแบ่งอันตรายภาคชั้นโดยใช้ค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุดแล้วหารด้วยจำนวนเกษตรกร ทำให้ได้ค่าความห่างในแต่ละช่วงเท่ากับ 0.8 จึงแบ่งการประเมินได้ดังนี้ ช่วง 4.21-5.00 หมายถึงมีความคาดหวังหรือความพึงพอใจมากที่สุด ช่วง 3.41-4.20 หมายถึงมีความคาดหวังหรือความพึงพอใจมาก ช่วง 2.61-3.40 หมายถึงมีความคาดหวังหรือความพึงพอใจปานกลาง ช่วง 1.81-2.60 หมายถึงมีความคาดหวังหรือความพึงพอใจน้อย และช่วง 1.00-1.80 หมายถึงมีความคาดหวังหรือความพึงพอใจน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ แจกแจงเป็น ร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมอบรมครั้งนี้จำนวน 18 คน เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 44.40 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 55.60 มีอายุระหว่าง 20-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.10 ช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.20 ช่วงอายุ 41-50 ปี คิดเป็น

ร้อยละ 27.80 และช่วงอายุ 50 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 38.90 ประสบการณ์ในการทำเกษตร 5-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.80 และมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 72.2 การถือครองที่ดินการเกษตรเป็นของตนเองคิดเป็นร้อยละ 72.20 เข้าที่ดินคนอื่นคิดเป็นร้อยละ 11.10 และที่ดินเป็นของตนเองและเช่าผู้อื่นคิดเป็นร้อยละ 16.70 ส่วนพื้นที่ทำเกษตร 1-5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.80 จำนวน 6-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44.4 จำนวน 10-20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.70 และมากกว่า 20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.10 ส่วนข้อมูลการใช้ปุ๋ยในการเกษตรพบว่า มีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี คิดเป็นร้อยละ 56.60 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 11.1 และมีบางคนที่ใช้ทั้งปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 33.30

2. ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อสร้างการยอมรับ

2.1 ขั้นการสร้างความเข้าใจและความรู้ เพื่อให้เกิดการยอมรับโดยการให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการได้พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลการผลิตความสามารถในการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน รวมทั้งได้ทราบปัญหาต่างๆ กระบวนการจัดการมูลวัวหรือวัสดุอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในชุมชนตนเอง ดำเนินการแบบมีส่วนร่วม โดยผ่านการสัมภาษณ์ พูดคุยกับผู้นำชุมชนและสมาชิกในชุมชน การร่วมกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน และผ่านการสังเกตการณ์เพื่อเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ทำให้ได้ข้อสรุปในเบื้องต้นว่า มีการปลูกพืชผักสวนครัว ปลูกไม้ยืนต้นพวก

ประตู้ แดง สัก และยางนา การเลี้ยงสัตว์พวกวัว สุกร และเลี้ยงปลา มีการนำมูลสัตว์ที่เลี้ยงไปใช้กับพืชผักปลอดสารพิษ และพืชอื่นๆ เกษตรกรในชุมชนยึดถือและปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อันเป็นบริบทหนึ่งของการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยใช้ชีวิตแบบเรียบง่าย ประหยัดอดออม เพื่อให้ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นกิจกรรมที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มกิจกรรมบ้านพึ่งตนเอง หรือจะเป็นการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่อลดรายจ่ายซึ่งเป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองและใช้ในการประกอบอาชีพที่เหมาะสมสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนในชุมชน

2.2 ขั้นการไตร่ตรองเพื่อตัดสินใจ เกษตรกรที่ได้เข้าร่วมโครงการได้ร่วมเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ในจำนวนนี้มี 4 คน เคยผ่านการอบรม และศึกษาดูงานการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากเกษตรกรรายอื่นมาแล้ว และทั้งหมดที่ร่วมเสวนามองไปในทิศทางเดียวกันตกลงใจร่วมกันที่จะให้คณะนักวิจัยได้ดำเนินการถ่ายทอดกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน เนื่องจากในชุมชน

ของตนเองมีวัสดุพร้อม หาได้ง่าย และไม่ต้องซื้อจากที่อื่น อีกทั้งยังสามารถนำไปจำหน่ายสร้างรายได้หรือทำเป็นอาชีพเสริมได้ในอนาคต

2.3 ขั้นทดลองฝึกปฏิบัติการ ในขั้นตอนนี้ได้จัดอบรมเป็น 2 ครั้ง คือ ในการอบรมครั้งที่ 1 จะให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ วิธีการจัดการต่างๆ พร้อมกับการสาธิตให้ดู และประเมินระดับความคาดหวังจากการอบรม เกษตรกรที่เข้ารับการอบรมครั้งนี้ มีการดำเนินการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้ความรู้ในรายละเอียดวิธีการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินอย่างง่าย และเกษตรกรบางรายที่เคยเรียนรู้มาก่อนก็จะช่วยอธิบายและสอนเพื่อน ทำให้ผู้เข้าอบรมกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และที่ประชุมได้มอบหมายให้เกษตรกรไปดำเนินการทดลองด้วยตนเองและจะติดตามผลเป็นระยะจนกว่าจะสำเร็จ เพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมารวมกันคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วแบ่งเป็น 4 ส่วน แต่ใช้เพียง 1 ส่วนหรือน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีในห้องปฏิบัติการ (Table 1)

Table 1 Chemical properties of vermicompost

Chemical properties	Vermicompost	Fermented Vermicast
pH	7.80	7.30
Organic Matter	16.50%	-
C/N ratio	12.04 : 1	-
N	1.30%	0.60%
P	39 ppm	33 ppm
K	90 ppm	68 ppm

การอบรมครั้งที่ 2 เป็นการอบรมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน การทดสอบประสิทธิภาพกับพืช โดยการนำผลการวิเคราะห์มาเสนอ

ต่อเกษตรกรและการนำไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการและในขณะเดียวกันก็ประเมินระดับความคาดหวังของเกษตรกรหลังการอบรมเสร็จสิ้น (Table 2)

Table 2 Analysis of the data on the expected utilization of farmers

Expected utilization	Before training		After training	
	Number	%	Number	%
Very high expected	2	11.11	1	5.55
high expected	6	33.34	15	83.33
Moderate expected	10	55.55	2	11.12
Less expected	–	–	–	–
The least expected	–	–	–	–
Total	18		18	

จาก Table 2 พบว่าก่อนอบรมเกษตรกรมีความคาดหวังต่อการถ่ายทอดการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.55 แต่เมื่อดำเนินการอบรมเสร็จแล้วได้สอบถามพบว่าความคาดหวังของเกษตรกรได้เปลี่ยนไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 83.33

3. การประเมินความรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินของเกษตรกรโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังอบรม พบว่าคะแนนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบแบบ Pair-dependent t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และพิจารณาความรู้หลังผ่านการอบรมในภาพรวมพบว่าเกษตรกรมีความรู้อยู่ในระดับมาก (11-15 คะแนน) ร้อยละ 56.40 รองลงมา คือ ระดับปานกลาง (6-10 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 43.60 โดยในครั้งนี้นักเกษตรกรที่สามารถทำคะแนนได้สูงที่สุด คือ 14 คะแนน ทำคะแนนได้ต่ำสุดคือ 6 คะแนน

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรเมื่อดำเนินการโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำแบบสอบถามให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการประเมินพบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อด้านวัสดุอุปกรณ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.61$) ประกอบด้วยเอกสารประกอบการบรรยาย เครื่องเสียง วัสดุพิเศษ มูลวัวและเศษพืช และอุปกรณ์สาธิต เช่น จอบ ถังพลาสติก กะละมังพลาสติก ไส้เดือนดิน เป็นต้น รองลงมา คือ ด้าน

กิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างอบรมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.18$) ประกอบด้วย การตอบข้อซักถาม ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมภาคปฏิบัติ กระบวนการสาธิต และการลงมือปฏิบัติ และด้านเนื้อหาที่ใช้อบรมประกอบด้วยกรรมวิธีการผลิตของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน คุณสมบัติ และประโยชน์ของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ในส่วนการใช้ประโยชน์และการตลาด ด้านวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 2.69$) ส่วนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เข้าร่วมการประชุมควรตรงต่อเวลากว่านี้ จำนวนเกษตรกรที่เข้าร่วมมีจำนวนไม่แน่นอน ทำให้การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไม่พอการให้บริการ ควรมีการหาช่องทางการจำหน่ายหลายรูปแบบ เช่น ขายสินค้าออนไลน์ และการนำสินค้าไปออกจำหน่ายตามงานแสดงสินค้า เป็นต้น

วิจารณ์ผลการวิจัย

การถ่ายทอดความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัวและวัสดุอินทรีย์ของเกษตรกรเพื่อเพิ่มมูลค่าในตำบลหนองตาต อำเภอมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ได้เน้นการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมยอมรับของเกษตรกรและการปรับประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับ กระบวนการถ่ายทอดความรู้ของโรเจอร์ (Rogers, 1995) มาอธิบายซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 คือ การสร้างความรู้และการจูงใจ เป็นขั้นตอนที่ต้องการสร้างความคุ้นเคยให้กับเกษตรกรให้มีโอกาสทำความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ในขั้นตอนนี้พบว่ามึลักษณะของการจูงใจ โน้มน้าวให้เกษตรกรเกิดความสนใจโดยการพูดคุยแลกเปลี่ยน สร้างความไว้วางใจและยังพบว่ามีเกษตรกรจำนวน 4 คน เคยผ่านการอบรมและศึกษาดูงานมาแล้ว ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้มีส่วนร่วมตัดสินใจ โดยการจัดวงร่วมสนทนาเป็นกลุ่มเล็กๆ เพื่อช่วยให้เกษตรกรได้ร่วมพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ ซึ่งคนที่จะยอมรับกระบวนการผลิตได้นั้นพบว่า บุคคลส่วนใหญ่มักจะเป็นคนที่ชอบคิดหาเหตุผล หรือบุคคลที่พร้อมจะเป็นผู้นำในกลุ่มได้ หากมีการสนับสนุนและส่งเสริมจะสามารถเป็นผู้นำในการถ่ายทอดต่อไปได้ (Wijitkosom and Leknoi, 2017) ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนฝึกปฏิบัติจริงที่ได้มีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการขึ้น 2 ครั้ง เพื่อให้เกษตรกรที่เข้าร่วมได้มีโอกาสเห็นของจริง ฝึกปฏิบัติจริง โดยคาดหวังว่าจะสามารถนำเอาความรู้ที่ได้รับในครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงหรือถ่ายทอดแก่บุคคลอื่น และจากการสำรวจพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความคาดหวังอยู่ในระดับสูงและสูงมากในการนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Kanchanakarun, 2013) พบว่าเกษตรกรที่ผ่านการอบรมมาแล้วจะมีความคาดหวังต่อการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์หรือนำไปปฏิบัติจริงอยู่ในเกณฑ์ที่สูง

การเรียนรู้ส่วนใหญ่ในครั้งนี้จะมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันทำให้เกิดความไว้วางใจ พบว่าเกษตรกรได้ให้ความสนใจและร่วมคิดร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างกระตือรือร้น มีบางคนสามารถเล่าประสบการณ์ของตนเองให้สมาชิกได้เรียนรู้และมีการเสริมรายละเอียดซึ่งกันและกัน รับรู้ร่วมกัน นับว่าเป็นบรรยากาศการเสริมสร้างในการระดมความคิดของกลุ่มเกษตรกร เมื่อผู้วิจัยนำเข้าสู่การกำหนดเป้าหมายและการสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกันเกษตรกรได้แสดงถึงแนวทางในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร ทุกคนมีโอกาสแสดงออกอย่างเท่าเทียมกัน การระดมสมองครั้งนี้จะทำให้กลุ่มเกษตรกรเกิดการ

รับรู้ เห็นคุณค่า มีความเข้าใจ ก่อให้เกิดพลังของกลุ่มในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

กระบวนการจัดการความรู้ของสมาชิกเกษตรกรเกิดขึ้นโดยการแสดงความคิดเห็น มีการจัดเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ มีโอกาสได้รับการอบรม เกิดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาเมื่อมีปัญหาจะช่วยเหลือกันแก้ไข ทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน และจะนำไปสู่ความเป็นชุมชนที่เข้มแข็งได้ (Hunnark *et al.*, 2017) ในขณะเดียวกันเกษตรกรต้องรู้จักการแสวงหาความรู้จากภายนอกมาสู่การปฏิบัติจริงและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ช่วยกันสร้างความรู้ ปฏิบัติในพื้นที่ตนเอง และถ่ายทอดสู่คนอื่นในชุมชน (Mikhama *et al.*, 2012) การช่วยสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ อาชีพของคนในชุมชนมีชุมชนเป็นเป้าหมายร่วมกัน องค์ความรู้ การยอมรับ ศักดิ์ศรีความเท่าเทียมกัน จะเกิดขึ้นในชุมชนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน (Watcharakietisak, 2016)

นอกจากนี้ยังพบว่าประเด็นสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จได้ ประการแรกคือ ผู้นำชุมชนของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการต้องมีความจริงจัง เข้มแข็งจึงมีโอกาสเป็นไปได้ว่าในอนาคตเกษตรกรจะมีการยอมรับในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ครั้งนี้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ทศนคติ ความตั้งใจ ประสบการณ์ของบุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจที่จะยอมรับความรู้หรือเทคโนโลยีในการนำไปใช้จริง (Hornback and Hertzum, 2007) ซึ่งการที่บุคคลจะยอมรับความรู้ใหม่หรือเทคโนโลยีนั้นยังขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ ความตั้งใจและระดับพฤติกรรมของบุคคล (Davis and Venkatesh, 1996) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Koul and Eydgahi (2018) พบว่าการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ อายุ และความตั้งใจของบุคคล ส่วนแนวคิดของ Kelman (1958) เห็นว่าลักษณะการยอมรับดังกล่าว นั้นเป็นลักษณะการยอมรับนั้นจะเชื่อมโยงกับความพึงพอใจของบุคคล หรือผู้มีอิทธิพลซึ่งจะทำให้บุคคลได้รับสิ่งตอบแทนอย่างอื่นในภายหลัง หรือเกิดจากการ

เลียนแบบผู้นำที่ตนเองยอมรับ เลื่อมใส ศรัทธา เพราะพอใจในสิ่งที่บุคคลนั้นมีอยู่หรือเพียงต้องการให้ตนเองได้รับการจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และยังพบว่าผู้นำเกษตรกรมีความคาดหวังว่ากระบวนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะช่วยให้การผลิตรายได้เพิ่มขึ้นไปสู่เชิงพาณิชย์ในระดับชุมชนได้ เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน ได้ผ่านการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับและมั่นใจมากขึ้น แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ ความเข้มแข็ง และสมาชิก ความไว้วางใจกันในสมาชิก การบริหารจัดการทรัพยากร คุณภาพของเทคโนโลยีที่ใช้ การยอมรับในทางเศรษฐศาสตร์ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ และการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต (Aizstraula *et al.*, 2015) ส่วนในแง่ของการลงทุนพบว่าค่าใช้จ่ายการผลิตไม่สูงมาก เพราะวัสดุที่ใช้สามารถหาได้ง่ายในชุมชนท้องถิ่น ไม่ว่าจะเป็นมูลวัว เศษฟาง เศษผัก ผลไม้ และผักตบชวา เป็นต้น น่าจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับได้

อย่างไรก็ตามข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคลของเกษตรกรที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการอบรมได้ครบทั้งสองครั้ง พบว่าเกษตรกรเกิดความกังวลใจเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินด้วยตนเองเพราะมีรายได้น้อย และยังพบว่าในการอบรมครั้งที่สองนั้นมีเกษตรกรที่เข้าร่วมส่วนใหญ่มีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองน้อยกว่า 10 ไร่ ซึ่งเกษตรกรให้เหตุผลว่าเนื่องจากครอบครัวมีพื้นที่ทำกินน้อยจึงต้องการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเพราะเป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อนำมาใช้ในการปลูกพืชผัก เช่น ผักกาด พริก ผักชี โหระพา และข้าวโพด เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้พื้นที่เพียงเล็กน้อยก็สามารถปลูกได้ ช่วยให้ครอบครัวมีพืชผักไว้บริโภคและส่วนหนึ่งขายสร้างรายได้ให้กับครอบครัว และประกอบกับคนส่วนใหญ่จะนิยมบริโภคพืชผักอินทรีย์ จึงทำให้มีความคาดหวังสูงในการที่จะนำไปใช้ต่อไป จึงถือว่าเป็นความสำเร็จเบื้องต้นประการหนึ่งในการถ่ายทอดความรู้ในครั้งนี้

การประเมินความรู้ของเกษตรกรที่เข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ก่อนอบรมและหลังอบรม เสร็จสิ้นพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทำนองเดียวกันผลการเปรียบเทียบอันดับความคาดหวังต่อการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชุมชนท้องถิ่นทั้งก่อนและหลังอบรม พบว่าก่อนการอบรมเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 55.55 มีความคาดหวังในระดับปานกลาง หลังการอบรมเกษตรกรส่วนใหญ่มีความคาดหวังในระดับสูงขึ้นถึงร้อยละ 83.33 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรหลังเสร็จสิ้นการอบรม พบว่าอยู่ในระดับมากในด้านการจัดกิจกรรมและด้านวัสดุอุปกรณ์ เพราะวิทยากรมีความเป็นกันเอง เปิดโอกาสให้เกษตรกรได้ซักถาม และลงมือปฏิบัติ ขณะเดียวกันก็มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อม ส่วนด้านเนื้อหาสาระประกอบการบรรยาย เกษตรกรไม่ยากฟังและอ่าน เนื่องจากอ่านหนังสือได้ช้า ยากต่อการทำความเข้าใจในช่วงเวลาอันสั้น ซึ่งตัวเลขเชิงสถิติเหล่านี้ถือเป็นตัวชี้วัดถึงความสำเร็จในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงคุณภาพที่พบว่าเกษตรกรที่สามารถเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการได้ครบทั้งสองครั้ง มีความเห็นว่าการอบรมมีความยินดีที่จะนำความรู้ที่ได้รับในครั้งนี้ไปใช้ในชีวิตและชุมชนท้องถิ่น เพราะมองเห็นว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่เกิดขึ้นถือว่าเป็นปุ๋ยอินทรีย์อย่างดี มีธาตุอาหารต่อพืชผัก ช่วยให้ดินอุดมสมบูรณ์และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

สรุปผลการวิจัย

กระบวนการถ่ายทอดความรู้ผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัวและวัสดุอินทรีย์ของเกษตรกรในครั้งนี้เริ่มจากการสร้างความรู้การจูงใจ การไตร่ตรองเพื่อตัดสินใจและการทดลองฝึกปฏิบัติ จัดให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เกษตรกรมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปใน

เชิงบวก คือ เกษตรกรมีความคาดหวังและมั่นใจต่อการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ส่วนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินของเกษตรกรโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังอบรมพบว่าคะแนนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และพิจารณาความรู้หลังผ่านการอบรมในภาพรวมพบว่า เกษตรกรมีความรู้ในระดับมาก (11-15 คะแนน) ร้อยละ 56.40 รองลงมา คือระดับปานกลาง (6-10 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 43.60 ส่วนการประเมินระดับความพึงพอใจของเกษตรกร พบว่ามีความพึงพอใจระดับมากในด้านวัสดุอุปกรณ์ ($\bar{x} = 3.61$) ด้านการจัดกิจกรรมในระหว่างอบรมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.18$) ส่วนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.69$) ส่วนความคาดหวังพบว่า เกษตรกรมีความคาดหวังในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ก่อนการอบรมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าร้อยละ 55.55 และหลังการอบรมเกษตรกรส่วนใหญ่มีความคาดหวังอยู่ในระดับสูงเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 83.33 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีการยอมรับความรู้การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากมูลวัวและวัสดุอินทรีย์ในชุมชนท้องถิ่น และพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติในการประกอบอาชีพได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- Agarwal, R. and j. Prasad. 1999. Are Individual differences germane to the acceptance of new information technologies. **Decision Sciences** 30(2): 361-391.
- Aizstraula, D., E. Ginter and M.A.P. Eroles. 2015. Applying theory of diffusion of innovation to evaluate technology acceptance and Sustainability. **Procedia Computer Science** 43: 69-77.
- Arreluk, S. and S. Sanusan. 2014. **Effect of a vermicomposts from earthworms on changes of soil physical properties and improve soil structure.** 49 p. *In* Research Report. Chiang Mai: Maejo University. [in Thai]
- Davis, F.D. and V.A. Venkatesh. 1996. Critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: tree experiments. **International Journal of Human-Computer Studies.** 45(1): 19-45.
- Hornback, K. and M. Hertzum. 2007. Technology acceptance and user experience: a review of the experiential component in HCL. **ACM Transaction on Computer-Human Interaction.** 24(5): 33.

- Hunnark, C., S. Plianbangyang and W. Atavadachanyut. 2017. Strengthening community development through the knowledge management process in organic farming in Nakhon Pathom province, academic services. **Journal Prince of Songkla University** 28(2): 158-166. [in thai]
- Kanchanakarun, J. 2013. A study of technology transfer process for producing granule organic fertilizer from local materials in community. **Rajamangala University of Technology Phra Nakorn Research Journal** 7(2): 47-61. [in thai]
- Kanchanakarun, J. and W. Wongchaya. 2010. Adoption of agricultural innovation and technology in Yonglae village community. **Rajamangala University of Technology Phra Nakorn Research Journal** 4(1): 92-101. [in thai]
- Kelman, H.C. 1958. Compliance identification and internalization: tree process of attitude change. **Journal of Conflict Resolution** 2(1): 51-60.
- Koul, S. and A. Eydgahi. 2018. Utilization technology acceptance model (TAM) for driverless car technology adoption. **Journal of Technology Management and Innovation** 13(4): 37-46.
- Manivannon, S., M. Balamurugan, K. Parthasarathi, G. Gunasekaran and L.S. Ranganathan. 2009. Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity bean (*Phaseolus vulgaris*). **Journal Environment Biology** 30: 275-281.
- Mikhama, K., L. Manmart and S. Simaraks. 2012. Learning process and knowledge creation of para-rubber farmers. **Khon Kean Research Journal** 12(2): 128-139.
- Planing, P. 2015. Measuring consumer Innovativeness: an empirical re-evaluation of Roger's innovativeness Scale. **International Journal of Scale, Retailing and Marketing** 4(2): 86-96.
- Rogers, E.M. 1995. **Diffusion of Innovations**. 4thed. New York: The Free Press. 518 p.
- Venkatesh, V. 1999. Creation of favorable user perceptions: exploring the role of intrinsic motivation. **MIS Quarterly** 23(2): 239-260.
- Watcharakietisak, T. 2016. Community economic strengthening by developing community enterprise group at Tambon-Polsongkram administration organization, Nongsung district Nakhonratchasima province. **Academic Business Journal** 5(1): 43-54. [in Thai]
- Wijitkosom, S. and U. Leknoi. 2017. Transfer process technology and innovation of research to utilization area base. **Environmental Journal** 21(3): 19-28. [in Thai]